ZUR ZOOGEOGRAPHIE DER WESTPALAEARKTISCHEN TIPULIDEN. VII. DIE TIPULIDEN DER BALKANHALBINSEL (DIPTERA, TIPULIDAE)

von

BR. THEOWALD und P. OOSTERBROEK
Zoölogisch Museum (Entomologie), Amsterdam

Einleitung

Unter Balkanhalbinsel (Balkan) sind in dieser Arbeit nachfolgende Staaten zusammengefaßt: Jugoslawien, Rumänien, Albanien, Bulgarien, Griechenland und die europäische Türkei. Von Teilgebieten der Balkanhalbinsel wurden schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts Tipuliden beschrieben und Artenlisten erstellt: Kowarz (1873), Strobl (1897, 1900, 1904), Thalhammer (1900). Aber erst in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Tipulidenfauna dieser Halbinsel eingehender studiert. Simova (ab 1959) veröffentlichte über die Tipuliden von Jugoslawien und Erhan (ab 1959) über die von Rumänien. Die Tipulidenfauna von Griechenland wurde bekannt durch Mannheims (1954) und Theischinger (ab 1977). Über Tipuliden von Albanien wurde durch Mannheims (1966), über die von Bulgarien durch Szilady (1934) berichtet. Ziemlich umfangreiches Material von vielen Fundorten auf der Balkanhalbinsel, über das bis heute noch nicht veröffentlicht wurde, findet sich in den zoologischen Museen von Amsterdam, Bonn und London.

Aufgrund von Veröffentlichungen und Sammlungen konnten wir eine Liste mit insgesamt 201 Arten zusammenstellen, die mit Sicherheit von der Balkanhalbinsel nachgewiesen sind. Diese Arten werden in Tabellen erfaßt und analysiert. In diesen Tabellen sind die größeren Balkanstaaten unterteilt (Karte 1). Für Jugoslawien wurde die Einteilung in Republiken benutzt, wie Simova sie in ihren Arbeiten verzeichnet. Rumänien wurde aufgeteilt in Südrumänien (Walachei, Südkarpaten und Banatregion), in Dobrudscha (mit Donaudelta) und in Nordrumänien (Ostkarpaten und Siebenbürgen). Griechenland ließ sich am besten einteilen in Südgriechenland (Peloponnes), Mittelgriechenland (nach dem Norden bis zum Fluß Pinion), Nordgriechenland (das griechische Mazedonien nach dem Osten bis Thessaloniki) und Nordostgriechenland (von Thessaloniki nach dem Osten bis zur europäischen Türkei). Von Nordostgriechenland und von der europäischen Türkei sind insgesamt weniger als zehn Arten bekannt, weshalb diese beiden Gebiete nicht in die Tabellen aufgenommen wurden. Herr G. Theischinger war so freundlich, das Manuskript kritisch zu lesen und sprachlich zu korrigieren. Ihm sei herzlich gedankt.

Tabellen

Die 201 Arten der Balkanhalbinsel sind in drei Tabellen erfaßt:

1. die Arten der europäischen Tiefebenen und die mit ihnen nächstverwandten Arten mit rein balkanischer Verbreitung;
2. die Arten der europäischen Gebirge und die mit ihnen nächstverwandten Arten mit rein balkanischer Verbreitung;
3. mediterrane Arten.

In der letzten Spalte jeder Tabelle sind mit Buchstaben Bemerkungen gegeben. Es bedeutet:

- A. rezent ausgewandert nach Italien, Iberien und/oder Kleinasien;
- E. endemische Art, aber mit nächstverwandter Schwesterart in Mittel- und/oder Westeuropa;
- I. rezent eingewandert aus Italien oder Iberien;
- K. rezent eingewandert aus Kleinasien;
- O. ausgewandert nur nach Osteuropa;
- Z. rezent eingewandert aus Zentralasien.

Tabelle 4 gibt eine detaillierte Zusammenfassung der Tabellen 1—3.

Tabelle 1: Arten der europäischen Tiefebenen

Nach dem Saalien haben sich viele Arten von der Balkanhalbinsel bis in die Laubwälder und Wiesen von Mittel-, West- und Osteuropa ausgebreitet. Sie wurden im Weichselien haupt-

Tabelle 1. Tipuliden-Arten der europäischen Tiefebenen. (Unter Bemerkungen: E endemische Art, aber mit nächstverwandter Schwesterart in Mittel- und/oder Westeuropa; I rezent eingewandert aus Italien oder Iberien; O ausgewandert nur nach Osteuropa; Z rezent eingewandert aus Zentralasien.)

	Slowenien	Kroatien	Bosn. u. Herz.	Serbien	Montenegro	Mazedonien	Albanien	Nordgriech.	Mittelgriech.	Südgriech.	Bulgarien	Dobrudscha	Südrumänien	Nordrumänien	Bemerkungen
Ctenophora															
elegans Meigen, 1818		+						+					+	+	
fastuosa (Loew, 1871)		+									+		+	+	Z
festiva Meigen, 1804	+	+				+	+						+	+	
flaveolata (Fabricius, 1794)		+	+			+		+					+	+	
guttata Meigen, 1818		+	+	+		+		+					+	+	
ornata Wiedemann, 1818	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	
pectinicornis (Linnaeus, 1758)		+											+	+	
Dictenidia															
bimaculata (Linnaeus, 1758)		+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	
Nephrotoma															
aculeata (Loew, 1871)				+	+	+		+			+		+	+	
analis (Schummel, 1833)						+		+			+		+	+	
appendiculata (Pierre, 1919)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
cornicina (Linnaeus, 1758)			+	+			+	+	+		+		+	+	
croceiventris lindneri (Mannheims, 1951)	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	
crocata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+	+						+	+	
dorsalis (Fabricius, 1781)	+	+		+							+		+	+	
flavescens (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+	+					+		+		I
flavipalpis (Meigen, 1830)		+					+		+				+	+	I
guestfalica (Westhoff, 1880)						+		+	+		+				
lunulicornis (Schummel, 1833)				+		+					+		+	+	
pratensis (Linnaeus, 1758)		+	+	+		+							+	+	
quadrifaria (Meigen, 1804)	+	+	+	+		+	+	+	+				+	+	
quadristriata (Schummel, 1833)		+					+						+	+	
scalaris (Meigen, 1818)	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	
scurra (Meigen, 1818)		+				+				+				+	
submaculosa Edwards, 1928													+	+	I
Nigrotipula															
nigra (Linnaeus, 1758)		+		+		+					+	+	+	+	
Tanyptera															
atrata (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+	+	+					+	+	
nigricornis (Meigen, 1818)		+		+		+									
Tipula															
(*Acutipula*)															
fulvipennis De Geer, 1776		+	+	+		+		+	+		+		+	+	
luna Westhoff, 1879	+	+	+	+	+	+							+	+	
maxima balcanica Vermoolen, 1983	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+		E
tenuicornis Schummel, 1833		+		+		+							+	+	O
vittata Meigen, 1804			+	+		+		+	+	+					I
(*Beringotipula*)															
unca Wiedemann, 1817				+							+		+	+	
(*Dendrotipula*)															
flavolineata Meigen, 1804	+											+	+	+	
(*Lunatipula*)															
fascipennis Meigen, 1818	+	+	+	+		+		+				+	+	+	
helvola Loew, 1873	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	
livida Van der Wulp, 1858				+	+	+	+	+	+	+		+	+		
lunata Linnaeus, 1758	+	+	+	+		+		+			+	+	+	+	
mellea Schummel, 1833		+	+									+			O

(Tabelle 1, Fortsetzung)

	Slowenien	Kroatien	Bosn. u. Herz.	Serbien	Montenegro	Mazedonien	Albanien	Nordgriech.	Mittelgriech.	Südgriech.	Bulgarien	Dobrudscha	Südrumänien	Nordrumänien	Bemerkungen
peliostigma Schummel, 1833		+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	
selene Meigen, 1830		+	+												
stubbsi Theischinger, 1979									+						E
vernalis Meigen, 1804	+	+	+	+		+						+	+	+	
(*Odonatisca*)															
nodicornis Meigen, 1818	+											+	+	+	
(*Platytipula*)															
luteipennis Meigen, 1830		+										+	+	+	
(*Pterelachisus*)															
irrorata Macquart, 1826		+		+				+			+		+	+	
pabulina Meigen, 1818	+	+		+		+							+	+	
pseudovariipennis Czizek, 1912	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	
submarmorata Schummel, 1833													+	+	
truncorum Meigen, 1830	+	+		+		+					+		+	+	
varipennis Meigen, 1818	+	+	+	+		+							+	+	
(*Savtshenkia*)															
alpium Bergroth, 1888							+				+				
obsoleta Meigen, 1818		+	+						+				+	+	
rufina Meigen, 1818	+		+			+			+	+			+	+	
(*Schummelia*)															
variicornis Schummel, 1833				+				+	+		+		+	+	
(*Tipula*)															
oleracea Linnaeus, 1758	+	+	+	+		+						+	+	+	
paludosa Meigen, 1830	+	+	+									+	+	+	I
subcunctans Alexander, 1920			+	+		+							+	+	
(*Vestiplex*)															
hortorum Linnaeus, 1758	+	+	+	+		+							+	+	
nubeculosa Meigen, 1804	+	+	+	+	+	+		+			+		+	+	
scripta Meigen, 1830	+	+	+	+	+	+		+			+		+	+	
(*Yamatotipula*)															
caesia Schummel, 1833		+	+	+		+	+	+				+	+	+	
couckei Tonnoir, 1921											+		+	+	
decipiens Czizek, 1912				+		+		+	+				+	+	O
lateralis Meigen, 1818		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
latemarginata coerulescens Lackschewitz, 1923														+	
marginella Theowald, 1980												+	+	+	
montium Egger, 1863			+	+		+	+						+	+	
pruinosa Wiedemann, 1817			+										+	+	
pierrei Tonnoir, 1921				+											
submontium Theowald & Oosterbroek, 1981					+		+								

sächlich in das Balkanrefugium, aber auch nach Italien und Iberien zurückgedrängt. Arten, die das Weichselien in mehreren Refugien verbrachten, haben sich manchmal in heute allopatrisch vorkommende Schwestertaxa aufgeteilt. Nach dem Weichselien kamen vor allem die Arten des Balkanrefugiums wieder nach dem Norden züruck (Theowald & Oosterbroek, 1983).

Insgesamt 72 der 201 Arten der Balkanhalbinsel (36%) gehören zu dieser Gruppe. Die meisten (61) haben sich nach dem Weichselien unverändert bis nach Mittel- und Westeuropa ausgebreitet, drei (in Tabelle 1 mit O gedeutet) nur nach Osteuropa. Insgesamt fünf haben sich nach dem Weichselien von Iberien und/oder Italien bis auf die Balkanhalbinsel ausgebreitet (Tabelle 1 mit I) und eine (*Ctenophora fastuosa*) breitete sich von Ost- und Zentralasien nach

Tabelle 2. Tipuliden-Arten der europäischen Gebirgen. (Unter Bemerkungen: E endemische Art, aber mit nächstverwandter Schwesterart in Mittel- und/oder Westeuropa.)

	Slowenien	Kroatien	Bosn. u. Herz.	Serbien	Montenegro	Mazedonien	Albanien	Nordgriech.	Mittelgriech.	Südgriech.	Bulgarien	Dobrudscha	Südrumänien	Nordrumänien	Bemerkungen
Dolichopeza															
fuscipes Bergroth, 1889									+						
graeca Mannheims, 1954				+					+		+				
Nephrotoma															
tenuipes (Riedel, 1910)				+	+	+					+		+	+	
Tipula															
(*Emodotipula*)															
"saginata" Bergroth, 1891					+	+			+		+			+	
(*Lunatipula*)															
alpina Loew, 1873													+		
circumdata Siebke, 1863													+	+	
fascingulata Mannheims, 1966			+	+	+	+	+	+	+		+				
laetabilis Schummel, 1833				+				+			+				
limitata Schummel, 1833											+		+	+	
(*Mediotipula*)															
sarajevensis Strobl, 1900			+										+	+	
siebkei Zetterstedt, 1852	+	+							+				+		
stigmatella Schummel, 1833	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
(*Pterelachisus*)															
austriaca (Pokorny, 1887)			+										+		
crassiventris Riedel, 1864	+	+		+		+							+	+	
glacialis (Pokorny, 1887)	+										+				
luridorostris Schummel, 1833													+	+	
mayerduerii Egger, 1863		+													
neurotica Mannheims, 1966	+	+	+					+					+	+	
plitviciensis Simova, 1962		+	+		+	+	+	+			+		+		E
pseudoirrorata Goethgebuer, 1921														+	
pseudopruinosa Strobl, 1895														+	
(*Savtshenkia*)															
aspromontensis Theowald, 1973									+						
benesignata Mannheims, 1954	+	+							+	+			+	+	
cheethami Edwards, 1924									+		+		+		
eleonorae Theischinger, 1978													+		E
gimmerthali Lackschewitz, 1925													+	+	
goriziensis Strobl, 1893	+						+						+	+	
grisescens Zetterstedt, 1838			+				+						+	+	
invenusta subinvenusta Slipka, 1950													+	+	
interserta Riedel, 1913													+		
jeekeli Mannheims & Theowald, 1959									+	+					
limbata Zetterstedt, 1838													+	+	
simulans Savtshenko, 1966														+	E
subnodicornis Zetterstedt, 1837											+		+	+	
subsignata Lackschewitz, 1933													+	+	
(*Schummelia*)															
zonaria Goethgebuer, 1921			+										+		
(*Vestiplex*)															
excisa carpatica Erhan & Theowald, 1961													+	+	E
excisa excisa Schummel, 1833	+		+	+	+	+	+				+				
montana Curtis, 1834				+		+	+				+		+	+	
pallidicosta Pierre, 1924	+	+		+	+	+	+	+			+		+	+	
strobliana hemiptera Mannheims, 1953													+	+	E
strobliana strobliana Mannheims, 1966	+														

dem Westen aus, wo sie jetzt von der Balkanhalbinsel und von Stuttgart bekannt ist (Tabelle 1 mit Z). Eine Art (*Tipula* (*Acutipula*) *maxima*) hat sich in drie Refugien in drei Unterarten aufgespalten (Vermoolen, 1983), von denen die balkanische (*maxima balcanica*) für die Balkanhalbinsel endemisch ist (Tabelle 1 mit E). *Tipula* (*Lunatipula*) *stubbsi* ist wohl die griechische Schwesterart der europäischen *vernalis*.

Tabelle 2: Arten der europäischen Gebirge

Die meisten europäischen Gebirgsarten gehören zu Artengruppen, von denen wenigstens eine Art im Saalien auf der Balkanhalbinsel heimisch war. Nach dem Saalien haben diese Arten sich von dort über Europa verbreitet. Das Weichselien haben viele dieser Arten außerhalb der Refugien überdauert. Heute sind sie in Gebirgskomplexe zurückgedrängt, und manche haben sich in allopatrisch vorkommende Schwestertaxa aufgeteilt (Theowald & Oosterbroek, 1985).

Insgesamt 42 der 201 Arten der Balkanhalbinsel (21%) gehören zu dieser Gruppe. Die meisten (37) kommen unverändert auch in den zentraleuropäischen Gebirgen vor. Nur fünf Arten (Tabelle 2 mit E) sind endemisch für die Balkanhalbinsel und haben im übrigen Europa nächstverwandte Schwestertaxa.

Bemerkung: *Tipula* (*Emodotipula*) *saginata* ist in der Tabelle mit Anführungszeichen verzeichnet. Diese Art wird von Tjeder (in Bearbeitung) in eine Reihe allopatrisch vorkommender Taxa aufgeteilt. Es ist noch unbekannt, welche dieser Taxa auf der Balkanhalbinsel heimisch sind.

Tabelle 3: Mediterrane Arten

Die mediterranen Arten kommen nur im mediterranen Gebiet vor und haben nur ausnahmsweise nächstverwandte Schwestertaxa in den Tiefebenen oder Gebirgen des übrigen Europa. Die meisten dieser Arten gehören in die Untergattung *Lunatipula*, die in Tabelle 3 in Artengruppen aufgeteilt ist. Bei jeder dieser Artengruppen ist das Hauptverbreitungsgebiet verzeichnet.

Insgesamt 87 der 201 Arten der Balkanhalbinsel (43%) gehören zu dieser Gruppe. Die meisten dieser Arten (68) sind in ihrer Verbreitung auf die Balkanhalbinsel beschränkt. Einige (6) haben sich von dort weiter verbreitet (Tabelle 3 mit A): *Tipula* (*Lunatipula*) *bimacula*, *brunneinervis* und *engeli* kommen unverändert auch in Italien und in Spanien vor (*bimacula* überdies in Kleinasien); *T.* (*L*). *cretis* kommt bis Süditalien vor, *T.* (*L*) *soosi* auch in Ungarn, in der Ukraine und im Westen von Kleinasien; *T.* (*Tipula*) *italica errans* ist auch von Kleinasien bekannt (Material von der Balkanhalbinsel wurde mit *mediterranea* und *orientalis* verwechselt, *italica errans* bewohnt jedoch ziemlich sicher die ganze Halbinsel. In Tabelle 3 ist sie aber nur verzeichnet von den Gebieten, aus denen sie uns mit Sicherheit bekannt ist). Aufgrund ihrer Verbreitung und ihrer Verwandtschaftsbeziehungen sind einige der mediterranen Arten wahrscheinlich oder sicher erst rezent eingewandert: vier aus Italien (Tabelle 3 mit I) und neun aus Kleinasien (Tabelle 3 mit K).

Tabelle 4: Zusammenfassender Überblick

In Tabelle 4 sind die Arten der Tabellen 1—3 in 12 Kategorien zusammengefaßt. Die meisten Arten (166 der 201, d.h. 83%) gehören zu einer der drei nachfolgenden Kategorien: Arten der Tiefebenen, die sich bis nach Mittel- und Westeuropa verbreitet haben (61 Arten), Arten der Gebirge, die bis Mitteleuropa vorkommen (37 Arten), und mediterrane Arten, endemisch für die Balkanhalbinsel (68 Arten). Zu den neun weiteren Kategorien gehören insgesamt nur 35 Arten.

Die Tipulidenfauna der Balkanhalbinsel ist heute ziemlich gut bekannt, doch finden sich in der Verbreitung vieler Arten noch Lücken, die in Zukunft ziemlich sicher gefüllt werden können. Es besteht der Eindruck, daß Rumänien besser besammelt worden ist als das kaum größere Jugoslawien. Letztgenannter Staat ist jedoch in dieser Arbeit in sechs Teilgebiete aufgeteilt worden, Rumänien hingegen nur in drei. Im allgemeinen sind Sommerarten stärker vertreten als Frühlings- und Herbstarten, und Wald- und Wiesenarten besser als Arten der Moorgebiete.

Zoogeographische Bemerkungen

1. Das Vorkommen balkanischer Tipuliden im westpalaearktischen Raum

Auswanderer (Tabelle 4A)

Die Balkanhalbinsel war im Saalien und im Weichselien das bedeutendste Refugium für die Tipuliden der europäischen Tiefebenen und Gebirge (Theowald & Oosterbroek, 1983, 1985). Nachher haben viele Arten ihre Areale vor allem nach dem Nordwesten vergrößert, obwohl auch einige Arten sich nach Osteuropa ausgebreitet haben. Für insgesamt 101 Arten

Tabelle 3. Mediterrane Tipuliden — Arten. (Unter Bemerkungen: A rezent ausgewandert nach Italien, Iberien und/oder Kleinasien; I rezent eingewandert aus Italien oder Iberien; K rezent eingewandert aus Kleinasien.)

	Slowenien	Kroatien	Bosn. u. Herz.	Serbien	Montenegro	Mazedonien	Albanien	Nordgriech.	Mittelgriech.	Südgriech.	Bulgarien	Dobrudscha	Südrumänien	Nordrumänien	Bemerkungen
Nephrotoma															
euchroma (Mik, 1874)	+														I
Tipula															
(*Acutipula*)															
ismene Mannheims, 1969									+	+					
schmidti Mannheims, 1952						+	+	+	+	+					
transcaucasica latifurca Vermoolen, 1983						+			+		+				K
(*Lunatipula*)															
clio-Gruppe (Griechenland)															
clio Mannheims, 1954						+	+		+						
euterpe Theischinger, 1979									+						
leda Mannheims, 1965								+	+						
melpomene Mannheims, 1954										+					
theia Mannheims, 1963								+	+	+					
truncata-Gruppe (Griechenland)															
antichasia Theischinger, 1979								+	+		+				
bispina Loew, 1873		+		+		+	+	+	+		+		•		
cassiope Mannheims, 1966										+					
caudatula Loew, 1862						+	+	+	+	+					
harmonia Mannheims, 1966										+					
klytaimnestra Theischinger, 1979									+						
leto Mannheims, 1966									+						
penelope penelope Mannheims, 1954				+						+					
penelope eurykleia Theischinger, 1979										+					
pinnifer Theischinger, 1979									+						
polydeukes Theischinger, 1977								+							
pythia Theischinger, 1979									+						
seguyi Mannheims, 1954		+		+		+		+	+						
subtrunca Mannheims, 1966										+					
subtruncata Mannheims, 1954				+											I
titania Mannheims, 1966									+						
trunca Mannheims, 1954									+	+					
truncata truncata Loew, 1873	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
truncata ciconia Theischinger, 1979									+						
tyche Mannheims, 1966							+	+							
fascingulata-Gruppe (Balkanhalbinsel)															
anicilla Mannheims, 1967			+	+											
animula Mannheims, 1967			+		+	+									
capreola Mannheims, 1966				+		+	+		+	+					
caudispina caudispina Pierre, 1921						+		+	+						
caudispina parnonensis Theischinger, 1979										+					
cinerascens Loew, 1873		+	+			+							•		
danieli Simova, 1972				+	+	+									
eugeniana Simova, 1972	+			+	+	+		+	+						
fascicula Mannheims, 1966		+													
hera Theischinger, 1979									+		+				
lanispina Mannheims, 1966						+	+	+	+						
praecox Loew, 1873	+	+	+	+	+	+	+	+	+						
profdrassi Theischinger, 1980										+					
rufula Mannheims & Theowald, 1959	+	+	+	+	+	+									
sigma Theischinger, 1979									+						
thais Mannheims, 1963								+	+	+					

(Tabelle 3, Fortsetzung)

	Slowenien	Kroatien	Bosn. u. Herz.	Serbien	Montenegro	Mazedonien	Albanien	Nordgriech.	Mittelgriech.	Südgriech.	Bulgarien	Dobrudscha	Südrumänien	Nordrumänien	Bemerkungen
acuminata-Gruppe (Kleinasien)															
aphrodite Mannheims, 1963										+					
ariadne Mannheims, 1954										+					
borystenica Savtshenko, 1952						+	+	+							K
decolor Mannheims, 1963												+			K
heros Egger, 1863		+	+	+	+	+	+	+	+	+			●		
istriana Erhan & Theowald, 1961											+	+			K
leandros Erhan, 1976													●		
monstrabilis Theischinger, 1980								+							
pachyprocta Loew, 1873	+	+													
savtshenkoi Simova, 1960						+					+				K
vogtenhuberi Theischinger, 1979								+	+						
wewalkai Theischinger, 1979									+						
macroselene-Gruppe (Kleinasien)															
artemis Theischinger, 1977									+						K
cretis Mannheims, 1965								+	+	+	+				A
macroselene macroselene Strobl, 1853		+	+	+	+	+	+	+	+						
macroselene pan Mannheims, 1965									+	+					
pelidne Mannheims, 1965								+	+	+					
tibonella Theischinger, 1977								+							K
peliostigma-Gruppe (Kleinasien)															
engeli Theowald, 1957			+	+		+	+	+	+						A
macropeliostigma Mannheims, 1954				+		+	+	+	+						
livida-Gruppe (Kleinasien)															
anthe Mannheims, 1968									+						
bimacula Theowald, 1980							+	+	+	+					A
cinerella Pierre, 1919	+		+	+		+		+							
erato Mannheims, 1954									+	+					
fuscicosta Mannheims, 1954			+	+		+	+	+	+						
graecolivida Mannheims, 1954								+	+	+					
pandorra Mannheims, 1968								+	+						
urania Mannheims, 1954			+	+		+	+	+	+	+					
wolfi Mannheims, 1954									+						
brunneinervis-Gruppe (Kleinasien)															
brunneinervis Pierre, 1921				+	+	+	+	+			+	+	+		A
lunata-Gruppe (Kleinasien)															
furcula Mannheims, 1954				+	+	+		+							K
soosi Mannheims, 1954	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	A
bullata-Gruppe (Italien)															
onusta Riedel, 1913		+													I
falcata-Gruppe (Westmediterran)															
bifasciculata Loew, 1873		+	+												
pannonia pannonia Loew, 1873		+	+			+									
pannonia jordansi Mannheims, 1954					+	+	+		+						
phaidra-Gruppe (Kreta)															
bulbosa Mannheims, 1954									+	+					
caucasica-Gruppe (Kaukasus)															
nausicaa Mannheims, 1966						+			+	+					
(*Tipula*)															
italica erans Theowald, 1984		+							+	+	+		+		A
mediterranea Lackschewitz, 1930	+														I
orientalis Lackschewitz, 1930	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	K
(*Yamatotipula*)															
riedeli Mannheims, 1952			+	+											

Tabelle 4. Zusammenfassender Überblick.

	Slowenien	Kroatien	Bosn. u. Herz.	Serbien	Montenegro	Mazedonien	Albanien	Nordgriech.	Mittelgriech.	Südgriech.	Bulgarien	Dobrudscha	Südrumänien	Nordrumänien
A. ursprüngliche Fauna: 183 Arten														
1. Arten der Tiefebenen: 66 Arten														
a. endemisch: 2 Arten	1	1	1	1	1	1	1	1	2	—	1	—	1	—
b. bis nach Osteuropa: 3 Arten	—	2	1	2	—	2	—	1	1	—	—	1	2	2
c. bis nach Westeuropa: 61 Arten	25	40	32	40	10	41	18	27	16	8	25	18	53	54
2. Arten der Gebirge: 42 Arten														
a. endemisch: 5 Arten	—	1	1	—	1	1	1	1	—	—	1	—	4	3
b. bis nach Zentraleuropa: 37 Arten	11	7	8	9	6	8	6	5	10	3	13	1	24	21
3. mediterrane Arten: 74 Arten														
a. endemisch: 68 Arten	6	12	14	17	9	24	15	26	43	26	4	1	5	—
b. weiter verbreitet: 6 Arten	1	2	1	3	2	3	4	5	5	3	4	2	3	1
B. rezente Einwanderer: 19 Arten														
1. Arten der Tiefebenen: 6 Arten														
a. aus Iberien/Italien: 5 Arten	2	3	3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	4	3
b. aus Zentralasien: 1 Art	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
2. Arten der Gebirge: keine	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. mediterrane Arten: 13 Arten														
a. aus Italien: 4 Arten	2	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
b. aus Kleinasien: 9 Arten	1	1	1	2	1	5	2	4	3	—	4	3	1	1
Total: 201 Arten	49	71	62	77	31	87	48	71	82	41	54	27	98	86

(Tabelle 4: A1 und A2) wurde eine derartige Verbreitung festgestellt. Von den mediterranen Arten sind rezent nur ganz wenige ausgewandert (Tabelle 4: A3). Nur sechs der insgesamt 75 mediterranen Arten kommen heute unverändert auch außerhalb der Balkanhalbinsel vor. Alles in allem haben sich also 107 Arten, d.h. 53% der balkanischen Tipulidenfauna, über die Balkanhalbinsel hinaus verbreitet.

Einwanderer (Tabelle 4B)

Es finden sich auf der Balkanhalbinsel nur verhältnismäßig wenige rezente Einwanderer, insgesamt nur 19 der 201 Arten, d.h. nur 9% der balkanischen Tipulidenfauna. Größtenteils haben sie sich entweder von Italien oder von Kleinasien bis auf die Balkanhalbinsel ausgebreitet. Die meisten sind mediterrane Arten. Es gibt aber auch einige Arten der europäischen Tiefebenen, die sich von Iberien über Italien bis auf die Balkanhalbinsel verbreitet haben (Theowald & Oosterbroek, 1983).

Endemiten (Tabelle 4A)

Insgesamt 75 Arten, d.h. 35% der balkanischen Tipulidenfauna, sind in ihrer Verbreitung auf die Balkanhalbinsel beschränkt. Größtenteils sind es mediterrane Arten (69), und die meisten von ihnen gehören zur Untergattung *Tipula* (*Lunatipula*) (66).

Die Balkanhalbinsel und das italienische Festland

Die Balkanhalbinsel und Italien haben viele Arten gemeinsam; es sind dies aber fast ausnahmslos Arten mit Verbreitung bis in die europäischen Tiefebenen und kaum Arten mit Verbreitung in den Gebirgen oder in den mediterranen Gebieten (Theowald & Oosterbroek, 1983, 1984). In den beiden letzten Kaltzeiten muß es für die Arten der Tiefebenen ein gemeinsames italo-balkanisches Refugium gegeben haben (Theowald & Oosterbroek, 1984). Verbreitung und Verwandschaftsbeziehungen deuten aber daraufhin, daß nach der letzten Kaltzeit kaum noch Arten von Italien nach der Balkanhalbinsel oder umgekehrt gekommen sind.

Die Balkanhalbinsel und Kleinasien

Die Balkanhalbinsel hat nur wenige Arten mit dem naheliegenden artenreichen Kleinasien gemeinsam. Von den Arten der europäischen Tiefebenen finden sich 16 nicht nur auf der Balkanhalbinsel sondern auch in Kleinasien, oder sie

haben dort eine nächstverwandte Schwesterart (Theowald & Oosterbroek, 1983). Von den Gebirgsarten hat nur eine in Kleinasien ein Schwesterart (Theowald & Oosterbroek, 1985). Von den mediterranen Arten haben sich rezent neun von Kleinasien bis nach der Balkanhalbinsel verbreitet (Tabelle 4B, 3b) und drei von der Balkanhalbinsel nach Kleinasien (*bimacula, soosi* und *italica errans*). Insgesamt kennt man von der Balkanhalbinsel und von Kleinasien zusammen etwa 300 Arten, von denen nur 29 in beiden Gebieten vorkommen. Von der Balkanhalbinsel und Italien hingegen kennen wir insgesamt etwa 250 Arten, von denen fast 100 in beiden Gebieten vorkommen.

2. Die Verbreitung der Tipuliden im balkanischen Raum

Aus den Tabellen 1—4 geht hervor, daß es auf der Balkanhalbinsel einen Unterschied gibt zwischen der Verbreitung der mediterranen und jener der nicht-mediterranen Arten. Letztgenannte sind ziemlich gleichmäßig über das ganze Gebiet verbreitet, die mediterranen Arten dagegen finden sich vorwiegend in der Westhälfte der Balkanhalbinsel. Eine Auszählung von Tabellen 1—3 ergibt:

Westbalkan (Jugoslawien, Albanien, Griechenland)
mediterrane Arten: 85 der insgesamt 88, d.h. 97%
nicht-mediterrane Arten: 91 der insgesamt 113, d.h. 81%

Ostbalkan (Rumänien, Bulgarien)
mediterrane Arten: 16 der insgesamt 88, d.h. 18%
nicht-mediterrane Arten: 102 der insgesamt 113, d.h. 90%

Der Westbalkan ist somit am reichsten an Tipuliden. Er hat nicht nur viele nicht-mediterrane Arten, die er mit dem Ostbalkan gemeinsam hat, sondern auch viele mediterrane Arten, von denen nur wenige auch im Ostbalkan vorkommen.

Es gibt aber auch Unterschiede zwischen Nord- und Südbalkan. In Tabelle 5 (vgl. auch Karte 2) wird die Balkanhalbinsel in fünf größere Gebiete unterteilt: Nordwest-, Mittelwest- und Südwestbalkan und Nordost- und Südostbalkan. Für jedes dieser Teilgebiete ist die Faunenzusammensetzung absolut und prozentuell verzeichnet. Im Westbalkan finden sich vom Norden nach dem Süden absolut und prozentuell immer mehr mediterrane und immer weniger nicht-mediterrane Arten. Im Nordwestbalkan ist jedoch noch ein Drittel der Arten mediterran und im Südwestbalkan ein Drittel der Arten nicht-mediterran. Im Ostbalkan sind prozentuell die Unterschiede zwischen beiden Gebieten viel kleiner. Beide Faunen sind vorwiegend nicht-mediterran. Die Zahl der neun mediterranen Arten im Nordostbalkan (Tabelle 5) ist aber noch flattiert, denn von diesen neun Arten, kommen vier nur im Banater Gebirge an der jugoslawisch-rumänischen Grenze vor (Tabelle 3 mit . statt +) und sind nur fünf Arten recht ostbalkanisch. Der ostbalkan, ganz besonders aber der Nordostbalkan, schließen hinsichtlich Faunenzusammensetzung eng an das mitteleuropäische Gebiet an, der Westbalkan dagegen wird nach dem Süden hin immer deutlicher mediterran.

3. Das balkanische Zentrum mediterraner *Lunatipula*-Arten

Die Untergattung *Lunatipula* ist in ihrer Verbreitung hauptsächlich auf die mediterranen Gebiete der Holarktis beschränkt. Im mediter-

Tabelle 5. Faunenzusammensetzung der fünf Teilgebiete der Balkanhalbinsel.

	Nordwest-balkan	Mittelwest-balkan	Südwest-balkan	Südost-balkan	Nordost-balkan
mediterrane Arten					
absolut: 87	33	46	61	12	9
prozentuell: 43%	28%	41%	66%	18%	9%
nicht-mediterrane Arten					
(Arten der Tiefebenen)					
absolut: 72	62	53	22	40	63
prozentuell: 36%	53%	47%	23%	61%	60%
(Arten der Gebirgen)					
absolut: 42	22	13	10	14	32
prozentuell: 21%	19%	12%	11%	21%	31%
Total: 201 Arten	117	112	93	66	104

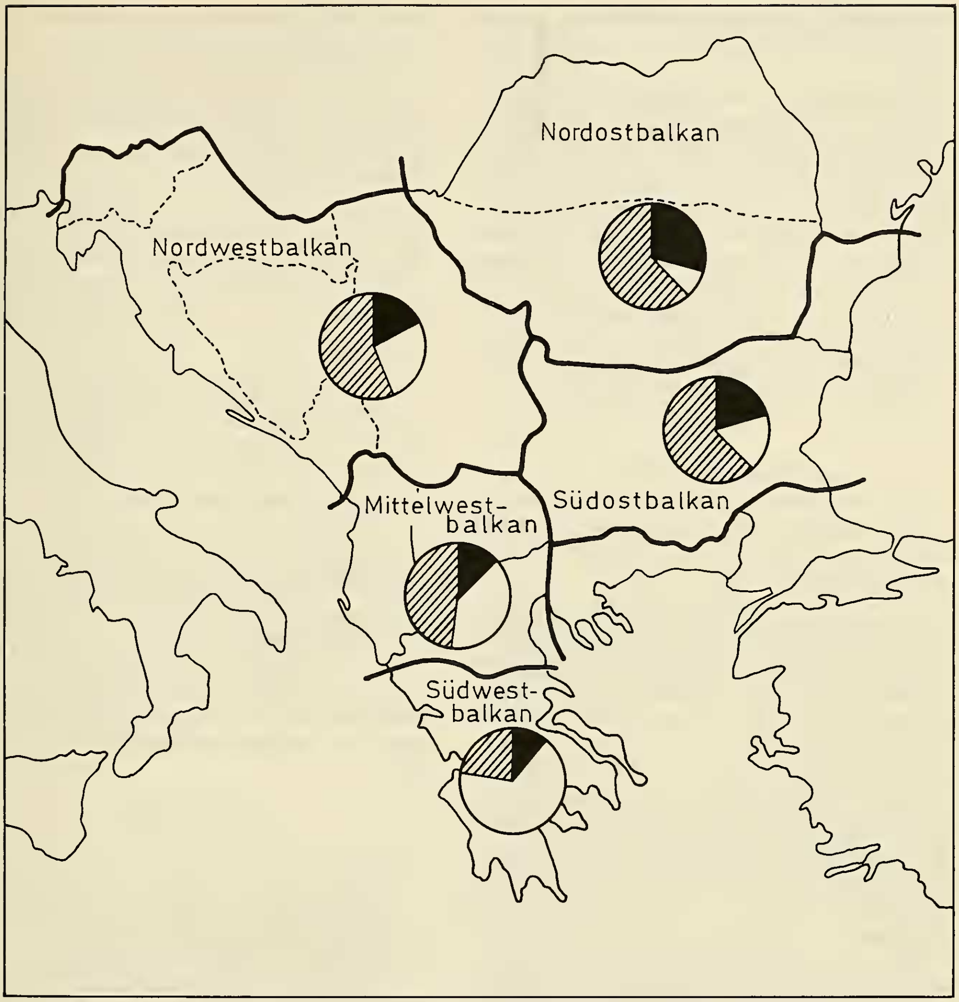


Karte 1. Balkanhalbinsel mit Teilgebieten.

ranen Raum der Palaearktis finden sich 250 Arten (Theischinger & Theowald, 1981). Verhältnismäßig wenige dieser 250 Arten finden sich im iberischen und im italienischen Gebiet (Theowald & Oosterbroek, 1980, 1981, 1984). Die meisten sind auf der Balkanhalbinsel oder in Kleinasien verbreitet.

Unter den mediterranen Arten der Balkanhalbinsel sind 79 *Lunatipula*-Arten, von denen neun rezent eingewandert sind und 70 zur ursprünglichen Fauna gehören (Tabelle 3). Letztgenannte finden sich alle im Westbalkan, einige überdies im Ostbalkan (*leandros* ist nur bekannt vom Banater Gebirge an der Grenze von Rumänien und Jugoslawien und wird zur Fauna des Westbalkan gezählt). Im Westbalkan kommen die meisten Arten in Griechenland vor, und zum Teil reichen sie von dort mehr oder weniger weit nach Jugoslawien. Viel weniger Arten sind in ihrer Verbreitung auf Jugoslawien beschränkt oder machen den Eindruck, daß sie sich von dort mehr oder weniger weit nach Griechenland verbreitet haben (Tabelle 3).

Von den 70 zur ursprünglichen Fauna gehörigen Arten gehören 40 (57%) zu drei Artengruppen mit fast rein balkanischer Verbreitung: die *clio*-, *truncata*- und *fascingulata*-Gruppe. Insgesamt kommen von diesen drei Artengruppen nur drei Arten im kleinasiatischen Raum vor. Es ist wohl sicher, daß diese drei Artengruppen sich auf der Balkanhalbinsel differenziert haben, und daß dreimal eine Art von dort bis nach



Karte 2. Hauptgebiete der Balkanhalbinsel mit Faunenzusammensetzung (schwarz: Gebirgsarten; schraffiert: Arten der Tiefebenen; weiß: mediterrane Arten).

Kleinasien gelangt ist. Insgesamt 25 der 70 Arten (36%) gehören zu sechs Artengruppen mit vorwiegend kleinasiatischer Verbreitung: *acuminata*-, *macroselene*-, *livida*-, *peliostigma*-, *brunneinervis*-, und *lunata*-Gruppe. Im kleinasiatischen Raum gibt es von diesen Gruppen noch etwa 85 weitere Arten. Die Verwandtschaftsbeziehungen sofern bekannt, zwischen den Arten der genannten Artengruppen, lassen den Schluß zu, daß im Laufe der Zeit mehrmals Arten von Kleinasien auf die Balkanhalbinsel gekommen sind, sich dort zu endemischen Arten differenziert haben und sich zum Teil dort wieder weiter in Arten aufgespalten haben. Insgesamt nur fünf Arten gehören zu drei Artengruppen mit Hauptverbreitung im westmediterranen Gebiet, auf Kreta oder im Kaukasus (Tabelle 3).

Obwohl sowohl der Westbalkan, insbesondere Griechenland, als auch Kleinasien ihre endemische *Lunatipula*-Fauna haben, hat es zwischen den beiden Gebieten dann und wann Austausch gegeben. Der kleinasiatische Einfluß auf der Balkanhalbinsel ist aber deutlich viel größer als jener der Balkanhalbinsel in Kleinasien. Dasselbe finden wir auch bei den rezent ein- und ausgewanderten Arten, die noch in beiden Gebieten unverändert vorkommen: sieben *Lunatipula*-Arten haben sich rezent von Kleinasien bis auf die Balkanhalbinsel verbreitet (Ta-

belle 3 mit K), dagegen nur zwei von der Balkanhalbinsel bis nach Kleinasien (*bimacula* und *soosi*).

Wie die Iberische Halbinsel und Nordafrika, liegen auch die Balkanhalbinsel und Kleinasien geographisch nahe zusammen, und doch hat sich in beiden Fällen in jedem dieser Gebiete eine endemische *Lunatipula*-Fauna entwickelt, obwohl es in beiden Fällen auch Auswechslung gegeben hat. Die *Lunatipula*-Fauna der beiden ostmediterranen Gebiete ist jedoch viel reicher als die der beiden westmediterranen Gebiete. Im ostmediterranen Gebiet gibt es zwei Zentren für Artbildung mediterraner *Lunatipula*-Arten: der Westbalkan, insbesondere Griechenland, und Kleinasien.

Zusammenfassung

Die Verbreitung der 201 Tipuliden-Arten, die auf der Balkanhalbinsel nachgewiesen sind, wird beschrieben und analysiert. Folgende Schlüsse werden gezogen.

Die meisten Arten der mittel- und westeuropäischen Tiefebenen und Gebirge kommen auch ziemlich gleichmäßig verbreitet über die ganze Balkanhalbinsel vor; in Mittel- und Südgriechenland gibt es aber etwas weniger Arten als weiter im Norden.

In Jugoslawien und zumal in Griechenland finden sich überdies auch viele mediterrane Arten, die im Ostbalkan fast vollständig fehlen. Die Tipuliden-Fauna des ostbalkan ist somit deutlich mittel- und westeuropäisch, die des Westbalkan dagegen hat stärker mediterranen Charakter.

Das italienische Festland und die Balkanhalbinsel haben viele Arten der europäischen Tiefebenen gemeinsam, nicht aber Arten der Gebirge und mediterrane Arten. Für die Arten der europäischen Tiefebenen hat es im Eiszeitalter wohl ein italo-balkanisches Refugium gegeben.

Die Balkanhalbinsel und Kleinasien haben kaum Arten gemeinsam. Zwischen beiden Gebieten hat es aber im Laufe der Zeit wohl Austausch gegeben, im Zuge dessen insbesondere *Lunatipula*-Arten sich von Kleinasien bis auf die Balkanhalbinsel verbreitet haben aber kaum umgekehrt.

Der Westbalkan und Kleinasien sind im mediterranen Gebiet der Palaearktis wohl die bedeutendsten Gebiete für Artbildung mediterraner *Lunatipula*-Arten gewesen.

Summary

The distribution of the 201 tipulid species from the Balkan peninsula is presented and analyzed, with the following conclusion.

Most lowland or mountain species of central and western Europe are distributed throughout the Balkan peninsula but with a lesser amount of species in central and southern Greece than further to the north.

Jugoslavia and Greece count many mediterranean species. This element is virtually lacking in the east Balkan. This part of the area is much more central and western european, whereas the west Balkan has a stronger mediterranean character.

The Italian mainland and the Balkan peninsula have many European lowland species in common. This is not the case for the mountainous and mediterranean species. An Italo-Balkanian refugium is postulated for the lowland species during the latest glaciations.

The Balkan peninsula and Asia Minor hardly have species in common. Exchange during certain periods must have occurred and especially within *Lunatipula*, species of which migrated from Asia Minor to the Balkan peninsula and, to a far lesser degree, in the opposite direction.

The west Balkan and Asia Minor are of the Mediterranean part of the Palaearctic the two important regions for speciation within *Lunatipula*.

Literaturliste

Erhan, E., 1959. Contributii la cunoasterea faunei de tipulide (Diptera-Tipulidae) din Masivul Bucegi si cursul superior al riului Prahova. — Studii Cerc. Biol., ser. Biol. Anim. 11: 217—225.

Erhan, E., 1962a. Date noi cu privire la fauna de tipuline (Diptera-Tipulidae) din R.P.R. — Studii Cerc. Biol., ser. Biol. Anim. 14: 91—109.

Erhan, E., 1962b. Contributii la studiul faunei de Tipulinae (Diptera-Tipulidae) din R.P.R. — Studii Cerc. Biol., ser. Biol. Anim. 14: 351—370.

Erhan, E., 1971. Noi specii de Tipulinae (Diptera-Tipulidae) din fauna Romaniei. — Studii Cerc. Biol., ser. Zool. 23: 537—550.

Erhan, E., 1973. Noi contributii la cunoasterea tipulinelor (Diptera-Tipulidae) din Romania. — Studii Cerc. Biol., ser. Zool. 25: 437—445.

Erhan, E., 1976. Contributii la studiul tipulinelor din subgenul *Lunatipula* (Diptera-Tipulidae) din Romania. — Studii Cerc. Biol., ser. Biol. Anim. 28: 13—20.

Erhan, E., 1959. Die Entwicklungsstadien von *Tipula soosi* und *T. peliostigma*. — Tijdschr. Ent. 102: 217—221.

Erhan, E., & Br. Theowald, 1961. Tipulidae of Roumania (Dipt., Nematocera). — Ent. Ber. Amsterdam 21: 245—252.

Kowarz, P., 1873. Beitrag zur Dipteren-Fauna Ungarns. — Verh. zool. bot. Ges. Wien 23: 453—464.

Mannheims, B., 1954. Die Tipuliden Griechenlands (Dipt.). — Bonn. zool. Beitr., Sonderband 1954, I: 149—182.

Mannheims, B., 1966. Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 56. Beitrg. Diptera: Tipulidae. — Beitr. Ent. 16: 489—502.

Mannheims, B., & Br. Theowald, 1951—1980. Tipulidae. — Fliegen palaearkt. Reg. III, 5, 1. — Schweizerbart, Stuttgart.

Savtshenko, E. N., 1961—1983. Tipulidae. — Fauna SSSR, Insecta, Diptera II, 1—2 (N.S.127, 1983), II, 3 (N.S.79, 1961), II, 4 (N.S.89, 1964), II, 5 (N.S.105, 1973). — Nauka, Moskou, Leningrad.

Simova, D., 1959. Beitrag zur Kenntnis der Tipuliden und Limnobiiden von Mazedonien. — Fragm. Balc. 2: 125—135.

Simova, D., 1960. Drugi prilog poznavanju tipulida i limnobiida makedonije. — Fragm. Balc. 3: 51—63.

Simova, D., 1962. Tipulidae nekih krajeva jugoslavije. — Fragm. Balc. 4: 101—105.

Simova, D., 1964. Neke vrste familije Tipulidae nove za jugoslaviju. — Fragm. Balc. 5: 49—54.

Simova, D., 1972. Due nove vrste iz familije Tipulidae (Diptera). — Zast. Bilja 23: 333—339.

Simova, D., 1973. Contribution to the study of Crane Flies (Tipulidae, Diptera) in Yugoslavia. —Fragm. Balc. 9: 149—153.

Simova, D., 1974. Prilog poznavanju faune Tipulidae (Diptera, Nematocera) jugoslavije. — Zast. Bilja 25: 25—30.

Simova, D., 1976. Prilog proucavanju faune Tipulidae (Diptera) sr srbije. — Arh. biol. nauka. Beograd 28: 147—152.

Simova, D., 1978. *Dolichopeza graeca* Mnhs. (Diptera, Tipulidae) nov vid sa faunata na jogoslavija. — Fragm. Balc. 10: 135—138.

Simova, D., & I. Sivec, 1978. Prispevek k poznavanju faune koseninarjev (Diptera, Tipulidae) v sloveniji. — Biol. vestn. Ljubljana 26: 183—186.

Simova, D. & B. Todorovski, 1977. Tipulidae (Diptera) ulovljene na svetlostne klopke. — Tutun Tobacco 5—6: 249—260.

Simova, D. & M. Vukovic, 1981. The results of Crane Flies (Diptera, Tipulidae) studies in Yugoslavia. — Acta ent. Jugoslavica 17: 13—119.

Simova, D. & Vukovic, 1983. Usko rasprostranjene vrste faune Tipulidae (Diptera) jugoslavije. — Drugi simpozijum o fauni SR Srbije, Zbornik: 99—102. — Beograd.

Simova, D. & Vukovic, 1983. Znacaj muskog genitalnog aparata za determinacju vresta familije Tipulidae (Diptera). — Acta ent. Jugoslavica 19: 27—32.

Strobl, G., 1897. Siebenbürgische Zweiflügler. — Verh. Mitt. siebenb. Ver. Naturwiss., Hermannstadt 46: 11—48.

Strobl, G., 1900. Dipterenfauna von Bosnien, Herzegovina und Dalmatien. — Wiss. Mitt. Bosnien Herzegovina 7: 552—670.

Strobl, G., 1904. Neue Beiträge zur Dipterenfauna der Balkanhalbinsel. — Wiss. Mitt. Bosnien Herzegovina 9: 519 - 581.

Szilady, Z., 1934. Beiträge zur Dipterenfauna Bulgariens. — Izv. bulg. ent. Druzh. 8: 145—151.

Thalhammer, J., 1900. Ordo Diptera in Fauna Regni Hungariae III, Arthropoda. Ed. sep. 1—76.

Theischinger, G., 1977. Neue Taxa von *Lunatipula* Edwards aus der mediterranen Subregion der Paläarktis (Diptera, Tipulidae, *Tipula* Linnaeus). — Beaufortia 26: 1—38.

Theischinger, G., 1979a. idem, 1. Fortsetzung. — Beaufortia 28: 121—150.

Theischinger, G., 1979b. idem, 2. Fortsetzung. — Beaufortia 29: 275—308.

Theischinger, G., 1980. idem, 3. Fortsetzung. —Beaufortia 30: 17—29.

Theischinger, G., 1982. idem, 4. Fortsetzung. — Beaufortia 32: 79—96.

Theischinger, G., 1983. Über eine Aufsammlung von *Savtshenkia* Alexander, 1965, aus dem östlichen Mittelmeerraum (Diptera: Tipulidae). — Ent. Ber. Amsterdam 43: 26—28.

Theischinger, G. & Br. Theowald, 1981. Katalog der Untergattung *Lunatipula* Edwards, 1931, s.l. — Versl. techn. Geg. Inst. Tax. Zool. Univ. Amsterdam 27: 1—55.

Theowald, Br., & P. Oosterbroek, 1980. Zur Zoogeographie der westpalaearktischen Tipuliden. I. Die Tipuliden von Nordafrika. — Beaufortia 30: 179—192.

Theowald, Br., & P. Oosterbroek, 1981. idem, II. Die Tipuliden der Iberischen Halbinsel. — Beaufortia 31: 31—50.

Theowald, Br. & P. Oosterbroek, 1983. idem, III. Die Tipuliden der europäischen Tiefebenen. — Bonn. zool. Beitr. 34: 371—394.

Theowald, Br., C. Dufour & P. Oosterbroek, 1982. idem, IV. The Tipulidae of Corsica and Sardinia with a note on *Dolichopeza fuscipes* Bergroth. — Mitt. schweiz. ent. Ges. 55: 317—332.

Theowald, Br., & P. Oosterbroek, 1984. idem, V. Die italienischen Tipuliden. — Fragm. Entomol., Roma 17: 245—291.

Theowald, Br., & P. Oosterbroek, 1985. idem, VI. Die Tipuliden der montanen, alpinen und borealen Gebiete. — Bonn. zool. Beitr. 36: 185—220.